

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi sistem ETCS.....	9
Gambar 2. 2 Railway Block System.....	10
Gambar 2. 3 Skematis instalasi DRS.....	11
Gambar 2. 4 Skematik instalasi BTM.....	12
Gambar 2. 5 Skema group balise.....	13
Gambar 2. 6 <i>Driver Machine Interface Display</i> .....	14
Gambar 3. 1 Logo Python.....	25
Gambar 3. 2 Logo React.....	26
Gambar 3. 3 Diagram Blok Sistem RFID.....	30
Gambar 3. 4 Struktur Data RFID.....	30
Gambar 3. 5 Ilustrasi Piringan Encoder Speed.....	31
Gambar 3. 6 Simulasi PWM.....	33
Gambar 3. 7 Flowchart sistem <i>monitoring</i> .....	34
Gambar 3. 8 Flowchart Sistem <i>Monitoring</i> .....	34
Gambar 3. 9 Diagram Alir Sistem Kontrol.....	36
Gambar 3. 10 Diagram Blok Sub sistem Penurunan Kecepatan.....	36
Gambar 3. 11 Diagram Blok Sistem Kontrol.....	37
Gambar 3. 12 Sensor Radar FMCW.....	38
Gambar 3. 13 Desain RFID JT-9380.....	39
Gambar 3. 14 Modul RFID.....	40
Gambar 3. 15 Mini Computer.....	41
Gambar 3. 16 HMI <i>Display</i> .....	42
Gambar 3. 17 UHF Long Read Range Anti Metal RFID Tag.....	43
Gambar 3. 18 Motor <i>Driver</i> L298N.....	43
Gambar 3. 19 PCA9685.....	44
Gambar 3. 20 Motor DC dengan Gearbox.....	45
Gambar 3. 21 Baterai 12 Volt dengan Soket.....	45
Gambar 3. 22 Speed Sensor Encoder.....	46
Gambar 3. 23 Desain Tampilan Dashboard.....	47
Gambar 3. 24 Skema Instalasi Sistem ATP pada Kereta.....	48
Gambar 3. 25 Desain Sistem Kontrol dan Simulasi Penurunan Kecepatan.....	48
Gambar 3. 26 Gambar Desain Sistem <i>Monitoring</i> .....	49

Gambar 4. 1 Flowchart Cara Kerja Radar FMCW .....	56
Gambar 4. 2 Penempatan posisi casing sensor radar FMCW saat pengujian.....	57
Gambar 4. 3 Penempatan posisi sensor RFID reader saat pengujian .....	58
Gambar 4. 4 Grafik kalibrasi perbandingan dari pembacaan radar FMCW terhadap speedometer motor .....	59
Gambar 4. 5 Skema pengukuran sudut RFID .....	60
Gambar 4. 6 Flowchart pengujian RFID dalam keadaan bergerak .....	61
Gambar 4. 7 Simulasi pengujian RFID dalam keadaan bergerak.....	62
Gambar 4. 8 Rancang desain dari sistem kontrol .....	65
Gambar 4. 9 Wiring desain dari sistem kontrol.....	66
Gambar 4. 10 Skema Pengujian RFID dari jarak terbaca saat bergerak .....	72
Gambar 4. 11 Pengujian sensor RFID saat kondisi bergerak .....	73
Gambar 4. 12 Flowchart penggunaan encoder pada sistem kontrol.....	74
Gambar 4. 13 Proses kalibrasi encoder dengan alat tachometer .....	75
Gambar 4. 14 Hasil grafik pengujian encoder dengan alat kalibrasi tachometer .....	76
Gambar 4. 15 Proses pemasangan alat sistem <i>monitoring</i> .....	76
Gambar 4. 16 Tampilan dashboard pada sistem <i>monitoring</i> .....	77
Gambar 4. 17 Pengujian sistem kontrol pada lintasan.....	78
Gambar 4. 18 Tampilan dashboard pada sistem kontrol .....	79
Gambar 5. 1 Pengujian Kontrol Pengereman Berbasis Blok.....	82
Gambar 5. 2 Pengujian Radar FMCW dan RFID Reader .....	83
Gambar 5. 3 Jarak Antara Radar FMCW dan Lintasan .....	84
Gambar 5. 4 Jarak Antara RFID reader dan Tag RFID .....	84
Gambar 5. 5 Dashboard Pemantauan Kecepatan dan RFID.....	85
Gambar 5. 6 Pengujian Pengereman.....	86
Gambar 5. 7 Dashboard pada Sistem Pengereman .....	87
Gambar 5. 8 Pemantauan Kecepatan dari Radar FMCW .....	88
Gambar 5. 9 Kecepatan Radar dengan Filter.....	89
Gambar 5. 10 Grafik Jumlah Pembacaan tag pada Kecepatan yang di Tentukan .....	90
Gambar 5. 11 Dashboard Hasil Pengujian Pengeraman dengan Sistem Block .....	91
Gambar 5. 12 Response Pengereman Otomatis dengan Block .....	92